

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-259982

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) IntCl.<sup>9</sup>

G 1 1 B 20/10  
7/00

識別記号

3 1 1  
6 2 6

F I

G 1 1 B 20/10  
7/00

3 1 1  
6 2 6 C

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-373398

(22) 出願日 平成10年(1998)12月28日

(31) 優先権主張番号 1 9 9 7 7 5 9 3 2

(32) 優先日 1997年12月29日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 玄 尚勳

大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞 (番地  
なし) ハソルマウル住公アパート611棟  
1102號

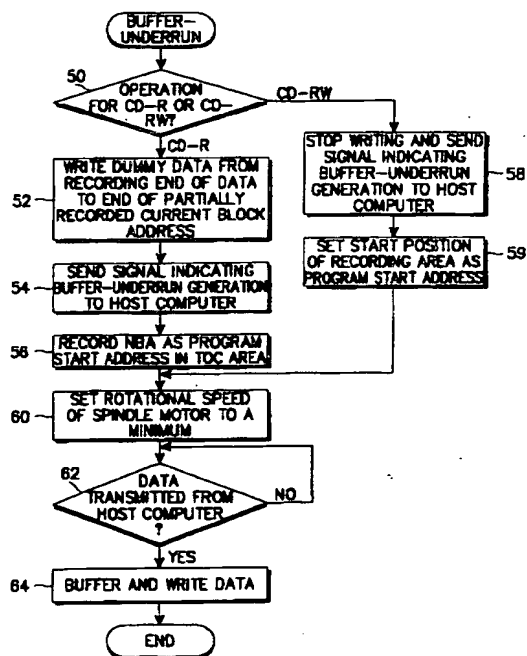
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ディスクドライブのバッファ・アンダーランに対応した光ディスク記録方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクドライブのバッファ・アンダーランに対応した光ディスク記録方法を提供する。

【解決手段】 光ディスクがCD-Rか、或いはCD-RWかを確認し、CD-Rの場合、バッファ・アンダーランが発生すると、最後の記録データの次のアドレスを確認し、確認したアドレスを光ディスクのプログラム開始アドレスと設定する。次いでホストコンピュータにバッファ・アンダーラン発生信号を出力し、ホストコンピュータから光ディスクドライブにソースデータを再伝送する。再伝送されるソースデータをプログラム開始アドレスから再記録する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホストコンピュータから受信したソースデータをバッファリングし、このソースデータを光ディスク上に記録する光ディスクドライブのバッファ・アンダーランに対応した光ディスク記録方法において、前記光ディスクが一回記録形か、或いは反復記録形かを確認する過程と、

光ディスクが一回記録形の場合、バッファ・アンダーランが発生すると、最後の記録データの次のアドレスを確認する過程と、

確認したアドレスを光ディスクのプログラム開始アドレスと設定する過程と、

ホストコンピュータにバッファ・アンダーラン発生信号を出力する過程と、

ホストコンピュータから光ディスクドライブにソースデータを再伝送する過程と、

再伝送されるソースデータをプログラム開始アドレスから再記録する過程と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】 光ディスクが反復記録形の場合、データ記録領域の最初位置をプログラム開始アドレスと設定する過程と、

ホストコンピュータにバッファ・アンダーラン発生信号を出力する過程と、

ホストコンピュータから光ディスクドライブにソースデータを再伝送する過程と、

再伝送されるソースデータをプログラム開始アドレスから再記録する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記再記録は、前記光ディスクドライブの最低記録速度で行うことを特徴とする請求項1又は2記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクドライブ（以下、単にドライブとも称する）のデータ記録動作に関し、特に、データ記録動作時に起こるバッファ・アンダーランに対応した光ディスク（以下、単にディスクとも称する）記録方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 レーザを用いた光記録／再生技術では、ディスクのデータ記録面から反射されるレーザビームの変化量を感じて情報を読み出す。反射光の変化を加える方法、即ち光ディスク上にデータを記録する方法には、一般CD（Compact Disc）やDVD（Digital Video Disc、或いは Digital Versatile Disc）のようにディスク上の凹状のピットと基準面との干渉を用いる方法と、光磁気ディスクのように光磁気記録媒体の偏光方向を変化させる方法と、相変化（phase change）ディスク（CD-RW：CD-Rewritable）のように記録材料の結晶状態によって変化する反射光量を用いる方法と、CD

-R（CD-Recordable）のように有機色素の変形を用いる方法などがある。このような方法を用いるCDは、記録可能否及び記録回数によって、再生専用形（一般CD）、一回記録形（CD-R）、反復記録形（CD-RW）に区分される。例えば、前記一回記録形（CD-R）ディスクは一回だけデータを記録でき、反復記録形ディスク（CD-RW）は多数回データを記録できる。

【0003】 前記一回記録形又は反復記録形ディスク上にデータを貯蔵するために、データ記録機能が備えてある光ディスクドライブが提供される。以下、光ディスク又はディスクはCD-R又はCD-RWを言う。

【0004】 データ記録動作時、前記光ディスクドライブは、パーソナルコンピュータなどのホストコンピュータから記録するデータを受信してバッファに貯蔵し、バッファに所定量のデータが貯蔵されると、貯蔵されたデータをディスク上に記録する。これは、一般にホストコンピュータから伝送されるデータの量が前記バッファの容量を遥かに超えるからである。従って、ドライブは、ホストコンピュータから伝送されるデータをバッファに記録する動作と、バッファに記録されたデータを光ディスクに記録する動作を同時に行う。このようなデータ記録動作中にホストコンピュータからのデータの伝送が中断又は遅延されることがあり、この場合、バッファへのデータ貯蔵も中断又は遅延され、従って、バッファに予め貯蔵されていたデータが全て記録されて前記バッファが空になるバッファ・アンダーラン（buffer under run）が起こってしまう。また、バッファ・アンダーランはホストコンピュータのデータ伝送速度よりドライブのデータ記録速度が速い場合にも起こる。

【0005】 このようなバッファ・アンダーランの発生要因であるホストコンピュータからのデータ伝送の中断又は遅延は、データ記録動作時のホストコンピュータでの多重作業（multi-tasking）や通信などに基因する。

【0006】 CD-R又はCD-RW上にデータを記録する時に前述したバッファ・アンダーランが発生すると、ドライブはホストコンピュータへバッファ・アンダーラン発生信号を出力し、記録動作を中断する。ドライブは、伝送されたデータを所定の記録フォーマットに合わせて一定量に変調及びスクランブルしてディスク上に記録するため、バッファ・アンダーランが発生する場合、ドライブは最後に記録するデータの正確な記録位置を把握できない。このため、ホストコンピュータが一連のソースデータから伝送が中断された部分の位置を把握して次の記録データを伝送しても、ディスク上のデータ記録部分では無データ記録領域（blank space）が発生したり、記録データのオーバーラップなどが起こり、この結果データ記録動作時エラーが生じてしまう。

【0007】 前述したように、データ記録動作時にバッファ・アンダーランが発生すると、CD-RWでは最初からデータが再び記録されるように製造者が一々操作

し、CD-Rは再利用できず廃棄されてしまった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、光ディスクドライブのバッファ・アンダーランに自動に対処できる光ディスク記録方法を提供することにある。本発明の他の目的は、光ディスクドライブのバッファ・アンダーラン発生時、該当光ディスクを有効に再利用できる光ディスク記録方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明は、光ディスクドライブのバッファ・アンダーランに対応した光ディスク記録方法において、光ディスクがCD-Rか、或いはCD-RWかを確認し、CD-Rの場合、バッファ・アンダーランが発生すると、最後の記録データの次のアドレスを確認し、確認したアドレスを光ディスクのプログラム開始アドレスと設定する。次いでホストコンピュータにバッファ・アンダーラン発生信号を出力し、ホストコンピュータから光ディスクドライブにソースデータを再伝送する。再伝送されるソースデータをプログラム開始アドレスから再記録する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明に従う好適な実施形態を添付図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、図面中、同一な構成要素及び部分には、可能な限り同一な符号及び番号を共通使用するものとする。

【0011】そして、以下の説明では、具体的な特定事項が示しているが、これに限られることなく本発明を実施できることは、当技術分野で通常の知識を有する者には自明である。また、関連する周知技術については適宜説明を省略するものとする。

【0012】図1は本発明が適用される光ディスクドライブの概略的構成図である。図1の光ディスクドライブでは、光ピックアップ20によって光ディスク10に情報が記録されたり、記録された情報が再生される。光ピックアップ20は線形モータ18によって支持され、光ディスク10の内周と外周に移動する。

【0013】光ピックアップ20は半導体レーザ発振器23、各種のレンズ、ハーフプリズム27、トラッキングコイル21a、及びフォーカスコイル21b、光検出器25などから構成される。データ記録時、レーザ発振器23はデータ記録用レベルのレーザビームを出力し、このレーザビームはハーフプリズム27とレンズを通して光ディスク10の記録する位置に走査される。データ再生時には、レーザ発振器23はデータ再生用レベルのレーザビームを出力し、このレーザビームは光ディスク10のデータ再生位置から反射されてハーフプリズム27を経て光検出器25に入力される。レーザ発振器23の出力レーザビームのレベルと出力オン/オフ間隔などはレーザ部16によって制御される。即ち、レーザ部1

6はデータ記録時に信号処理部36から印加される記録するデータを記録されるに適した信号、例えば2-7変調データに変換し、この変調データに基づいてレーザ発振器23の出力を制御する。

【0014】光検出器25は、光ディスク10から反射されたレーザビームの光量による電氣的再生信号を生成して高周波増幅部(Radio Frequency amplifier)30に印加し、高周波増幅部30は光検出器25から印加される再生信号を増幅した後、この増幅された信号の雑音及び歪みを取り除いて波形整形した信号を信号処理部36に印加する。また、高周波増幅部30はフォーカスサーボ及びトラッキングサーボのための信号、即ちフォーカスエラー信号(FE: Focus Error Signal)とトラッキングエラー信号(TE: Tracking Error Signal)などをサーボ信号処理部32に印加する。サーボ信号処理部32は前記サーボ信号に基づいて各サーボのための制御信号をサーボ駆動部34に印加し、サーボ駆動部34は前記サーボ制御信号に応じて前記光ピックアップ20のフォーカスコイル21bとトラッキングコイル21a及び線形モータ18に動作電源を印加する。

【0015】一方、スピンドルモータ駆動部14は、信号処理部36から印加される制御信号に応じてスピンドルモータ12を制御して光ディスク10が定線速度(CL V: Constant Linear Velocity)、又は定角速度(CAV: Constant Angular Velocity)で回転するように制御する。

【0016】信号処理部36は、高周波増幅部30から再生信号を受信してデータを再生し、この再生されたデータをエラー訂正などの信号処理を行ってインタフェース部44を通してホストコンピュータに伝送したり、逆にホストコンピュータから記録するデータをインタフェース部44を通して受信し、この受信データを記録するための処理を行ってレーザ部16に印加する。

【0017】インタフェース部44は、ホストコンピュータとドライブとの間に伝送される各種制御信号とデータをインタフェースする。一方、第1メモリ38は信号処理部36のデータバッファ用又はエラー訂正用メモリとして用いられ、第2メモリ46はインタフェース部44のデータバッファ用又はエラー訂正用メモリとして用いられる。前述したバッファ・アンダーランは、ホストコンピュータから記録するデータを伝送する時、前記第2メモリ46のバッファが空きになって発生することもある。

【0018】一方、マイコン40は、各種動作を行うための制御プログラムが格納されたROMと各種動作に必要なデータ又は各種動作中に発生するデータを時格納するRAMとで構成されるメモリ42に連結されてドライブの全般的な動作を制御する。

【0019】このような構成を有する光ディスクドライブは、本発明の特徴によってバッファ・アンダーランに

うまく対応し、このための動作プログラムがマイコン40のファームウェアとして提供されたり、メモリ42に予め貯蔵される。

【0020】図2は、本発明の一実施例によってバッファ・アンダーランに対応するマイコン40の制御流れ図である。まず、光ディスク10にデータを記録する途中にバッファ・アンダーランが発生すると、マイコン40は、50段階で、データ記録動作前に予め判断された光ディスク10の種類に従って、CD-Rに対する記録動作を行うか、或いはCD-RWに対する記録動作を行うかを決定する。

【0021】前記光ディスク10の種類を判断するために、マイコン40は、まずATIP(Absolutely Time In Pregroov)データがCD-R及びCD-RWのみに存在する事実に着目して、前記光ディスク10が再生専用形か、或いはCD-R又はCD-RWかを決定する。その後、マイコン40はウォobble(wobble)から発生する周波数に基づいて前記光ディスク10がCD-Rか、或いはCD-RWかを判断する。このウォobbleは、光ピックアップ20のレーザビームフォーカスがウォobbleに跨るようにトラックの境界面に形成され、従ってウォobbleから発生する周波数を用いてトラック追従を容易に行える。事実上、CD-R又はCD-RWは、ビットとランドで情報を記録する再生専用形ディスクとは違って、有機色素の変化又は相変化材質の結晶状態の変化によって情報が記録されるため、単なるデータ記録状態の把握だけではトラック追従が困難である。これを防止するためにウォobbleが形成されており、このウォobbleはCD-RとCD-RWで異に形成される。

【0022】このような判断結果に基づいてマイコン40は異なる方式でバッファ・アンダーランに対応する。現在記録中のディスクがCD-Rの場合は、52段階に進行してバッファ・アンダーランの発生した現在の記録位置から部分的に記録された現在ブロックアドレスの終わりまでダミーデータを記録する。次いで、54段階でホストコンピュータにバッファ・アンダーラン発生信号を出力し、56段階で、ディスク上のTOC(Table of Content)領域に次のブロックアドレス(NBA: Next Block Address)をプログラム開始アドレスとして記録する。

【0023】データ記録時データは所定のブロック単位にディスク上に記録され、これらブロックのディスク上の位置、即ち、ブロックアドレスは認識可能である。本発明の特徴によって前記52段階でディスク上のバッファ・アンダーラン発生時のデータ記録位置から部分的に記録された現在のブロックアドレスの終わりまでダミーデータを記録するのは、バッファ・アンダーラン発生後最も近接したブロックアドレス(即ちNBA)を把握するためである。前記把握されたNBAは、56段階でTOC領域に開始アドレスとして記録されるが、リード

イン(lead-in)領域とも呼ばれるTOC領域には総トラック数、SPEC(specification)などのようなトラック情報及び記録されたデータタイトル(又はファイル)のアドレス(ディスク上の位置)などが記録されている。このようなTOC領域の情報を再生するので、ドライブは現在ローディングされている光ディスクのデータ記録フォーマットが把握でき、このフォーマットによってデータを再生できる。即ち、前記56段階でTOC領域にNBAを開始アドレスとして記録すると、ドライブは前記光ディスクからデータを再生又は記録する場合、前記NBAからデータ記録又は再生動作を行う。

【0024】その後、60段階でスピンドルモータ12の回転速度を、記録時に要求される範囲の中で最低速度に設定する。これは、前記バッファ・アンダーランはホストコンピュータから伝送された時間当たりデータ量よりディスク上に記録される時間当たりデータ量が多い場合に発生するため、データの記録速度を最低速度にしてバッファ・アンダーランの発生を最小化するためである。次いで、62段階でホストコンピュータからデータが伝送されたか否かを判断する。この時、ホストコンピュータはソースデータを最初から再び伝送する。データが伝送された場合、64段階で前記ソースデータを最初から再びバッファリングし、前記NBAからデータを記録する。

【0025】前述したバッファ・アンダーランに対応したCD-Rのデータ再記録方法は、バッファ・アンダーランの発生位置がデータ記録領域の初めの部分に近いほど、即ち、データ記録可能領域が大きいほどその効果が高まる。

【0026】一方、現在光ディスクがCD-RWの場合は、50段階から58段階に進行する。58段階で、マイコン40は記録動作を中断し、ホストコンピュータにバッファ・アンダーラン発生信号を出力する。その後、59段階で、記録領域の最初位置をディスク上のプログラム再記録位置と設定する。60段階及び62段階の動作はCD-Rと同様であり、64段階ではソースデータをディスク上の記録領域の最初位置から再記録する。

【0027】一方、CD-RWにデータを再記録するに先立って既に記録されたデータを消去する作業が求められることもある。この記録データ消去作業は、消去レベル(eraser level)のレーザビームを照射することによってなされる。レーザ出力レベル、即ち情報記録用レベル、再生用レベル及び消去用レベルと、これらレベルに基づいた出力パターンは公知の技術であり、例えば、1990年7月3日付米国特許番号第4939717号(名称: "METHOD AND APPARATUS FOR ERASING AND RECORDING INFORMATION USING THREE POWER LEVEL"、発明者: Ohno eiji)に開示されている。このような記録データの消去作業は、64段階でデータを再記録する前に行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明が適用される光ディスクドライブの概略構成図である。

【図2】 本発明の一実施例によってバッファ・アンダーランに対応するマイコンの制御流れ図である。

[illegible]

```

graph TD
    Start([BUFFER-  
UNDERRUN]) --> Decision50{50 OPERATION  
FOR CD-R OR CD-  
RW?}
    Decision50 -- CD-R --> Process52[52 WRITE DUMMY DATA FROM  
RECORDING END OF DATA  
TO END OF PARTIALLY  
RECORDED CURRENT BLOCK  
ADDRESS]
    Decision50 -- CD-RW --> Process58[58 STOP WRITING AND SEND  
SIGNAL INDICATING  
BUFFER-UNDERRUN  
GENERATION TO HOST  
COMPUTER]
    Process52 --> Process54[54 SEND SIGNAL INDICATING  
BUFFER-UNDERRUN GENERATION  
TO HOST COMPUTER]
    Process54 --> Process56[56 RECORD NBA AS PROGRAM  
START ADDRESS IN TOC AREA]
    Process56 --> Process60[60 SET ROTATIONAL SPEED  
OF SPINDLE MOTOR TO A  
MINIMUM]
    Process60 --> Decision82{82 DATA  
TRANSMITTED FROM  
HOST COMPUTER  
?}
    Decision82 -- NO --> Process58
    Decision82 -- YES --> Process64[64 BUFFER AND WRITE DATA]
    Process64 --> End([END])

```